

УДК 631.316.022

В. В. ПАДАЛКА, канд.техн.наук, доц., ПГАА, Полтава
С.В. ЛЯШЕНКО, асп., ПГАА, Полтава

ТЕХНОЛОГІЯ ГЛИБОКОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНОК

Відомі наукові дослідження підтвердили необхідність руйнування підорного ущільненого шару ґрунту. Існуючі агротехнічні технології обробітку ґрунту неприйнятні для умов присадибних ділянок. Запропоновано технічне вирішення проблеми із застосуванням малолітражних енергетичних засобів. Наведено рекомендовану схему для виконання технологічного процесу глибокого обробітку ґрунту та присадибних ділянок.

Ключеві слова: присадибна ділянка, підорний шар, ґрунт, мотоблок, ґрунтообробна машина.

Известные научные исследования подтвердили необходимость разрушения подплужного слоя почвы. Существующие агротехнические технологии обработки почвы неприменимы для условий подсобных участков. Предложено техническое решение проблемы с помощью использования малолитражных энергетических машин. Приведена рекомендованная схема для выполнения технологического процесса глубокого рыхления почвы на подсобных участках.

Ключевые слова: подсобный участок, подплужный слой, почва, мотоблок, почвообрабатывающая машина.

The known scientific researches confirmed the necessity of destruction close-settled soils. Existent agrotechnical technologies of treatment soil are inapplicable for the terms of subsidiary areas. Technical solution problems is offered by the use fuel-efficient power machines. The recommended chart is resulted for implementation of technological process of the deep loosening of soil on subsidiary areas.

Keywords: subsidiary area, close-settled layer, soil, motoblock, treatment of soil.

1. Введення

Присадибні ділянки забезпечують переважну частину міських мешканців продуктами харчування. Маючи невеликі ділянки орного ґрунту, на яких неспроможна працювати сучасна сільськогосподарська техніка внаслідок своїх габаритів, дачники зустрічаються із проблемою переущільнення підорного його шару. Відбувається процес розпилення верхнього та ущільнення нижнього родючого прошарку ґрунту в зв'язку із його багаторічним однотипним поверхневим обробітком. Така проблема приводить до поступового зменшення врожайності сільськогосподарських культур та зменшує її родючість.

2. Постановка проблеми

Глибокий обробіток ґрунту для сільськогосподарських угідь проблема не нова. Існує ряд технологій та сільськогосподарських машин які дозволяють періодично проводити рихлення підорного шару. Такі операції дозволяють зменшувати щільність родючого шару ґрунту та його засоленість внаслідок кращого проникнення вологи в осінньо-зимовий період та підчас зрошування, збільшують його газопроникність, покращують агрофізичні властивості.

Переважна більшість присадибних ділянок обробляється примітивними сільськогосподарськими знаряддями. Внаслідок своєї енергоємності та незначної глибини обробітку (до 15см) в поєднанні з постійним повторенням способів обробітку, утворюється ущільнення на глибині від 15см (твердість підорного шару досягає 1,8 МПа і більше). З розповсюдженням та широким застосуванням мобільних малогабаритних енергетичних засобів (мотоблоки, мотокультиватори) з'явилася можливість впровадження на їх основі ґрунтообробних знаряддя, що для виконання глибокого обробітку ґрунту потребує розробки конструкції та відповідної технології.

3. Аналіз основних досліджень та публікацій по даній проблемі

У виробничих умовах сільськогосподарських підприємств широко використовуються глибокорозпушувачі, чизельні плуги, культиватори-розрихлювачі та інші. Продуктивність таких машин досягає декількох гектарів на годину, ширина обробітку ґрунту та розміри агрегату для умов присадибних ділянок є неприйнятні.

Конструкції більшості виробничих сільськогосподарських агрегатів науково обґрунтовані. Питання, що до виконання ґрунтообробними робочими органами глибокого розпушування для різних типів ґрунту, розглянуто в наукових дослідженнях відомих учених: академіків Артоболевського І.І. [1], Желіговського В.О. [2], Василенка П.М. [3], докторів технічних наук Верняєва О.В., Бабицького Л.Ф. [4], Панова І.М. [5], Карпуші П.П. та Рябцева Г.О., Краснощоківа М.В. та інших.

В основі конструкції робочого органу для безвідвального обробітку ґрунту є клин. Особливість взаємодії клина з ґрунтовим середовищем полягає в тому, що під час роботи клин роз'єднує ґрунт на окремі елементи, які під дією напружень стиску ущільнюються, тобто їх щільність стає більшою ніж до обробітку. Проте за рахунок повітряних прошарків, що утворилися між частинками ґрунту, які в процесі обробітку ґрунту збільшуються, середня щільність ґрунтового середовища зменшується до оптимальних значень і нижче. За В.П. Горячкіним руйнування скиби ґрунту поділяють на дві стадії:

1) поступове зминання ґрунту клином, яке розвивається з наростаючим зусиллям, при цьому зростає ущільнення та кількість ущільнених частинок;

2) зсув по площині, відрив після досягнення максимуму напружень.

Смужне розпушування являє собою чергування розпушених та нерозпушених смуг, вирішує питання руйнування ущільненої «підшви», сприяє проникненню вологи та коріння рослин у нижні ґрунтові горизонти. Цей спосіб обробітку виконують знаряддями чизельного типу (ПЧ-2,5, ЩРП-3-70, КШП-5,6 та ін.) на глибину до 40 см.

Науково-виробничі компанії розробили широкий спектр ґрунтообробних робочих органів та сільськогосподарських агрегатів для мотоблоків та мотокультиваторів. Питанням використання такої техніки для глибокого розпушування ґрунту присадибних ділянок на сьогоднішній день є актуальним.

В своїй науковій роботі О.А.Овчаренко [6] запропонував рівняння для визначення тягового опору глибокорозпушувача для об'ємного смугового обробітку ґрунту:

$$P = \frac{42,42 \cdot t^{1,01} \cdot h^{0,8} \cdot V^{0,2} \cdot L^{0,19} \cdot C^{0,9} \cdot \rho^{0,1}}{(\beta + 1)^{0,21}}, \quad (1)$$

де: t - товщина стійки розрихлювача, м

h - глибина обробітку, м;

V - швидкість руху м/с;

L - відстань між розпушувачами, м;

C -коефіцієнт зчеплення оброблюваного ґрунту;

α - кут заточки;

γ - кут нахилу робочого органу в повздовжній площині;

β - кут нахилу робочого органу в поперечній площині.

Спрощуючи конструкцію розпушувача за умов його вертикального положення до напрямку руху та застосування лише одного робочого органу отримаємо рівняння:

$$P = 42,42 \cdot t^{1,01} \cdot h^{0,8} \cdot V^{0,2} \cdot C^{0,9} \cdot \rho^{0,1}. \quad (2)$$

Для умов ґрунту (чорнозема опідзоленого) та врахувавши конструктивні вимоги до робочого органу визначаємо залежність тягового опору від швидкості та глибини обробітку:

$$P = 40,42 \cdot h^{0,8} \cdot V^{0,2}, \quad (3)$$

де: h - глибина обробітку, м;

V - швидкість руху м/с.

Виходячи з розрахунку, що необхідна глибина обробітку ґрунту – 0,35м та швидкості руху 0,3 м/с отримуємо тягове зусилля на ґрунтообробному робочому органі 2870Н. В перерахунку на потужність – 861Вт. Таким чином, теоретичні розрахунки підтвердили, що робочий орган з товщиною 0.01м здатний нарізати щілини на глибину 0,35м зі швидкістю 0,3м/с.

Конструкцію робочого органу наведено на рис. 1.

Врахувавши зчіпну тягу мотоблоку, для виконання технологічного процесу слід застосовувати потужністю не менше 1 кВт.

4. Результати польових досліджень

За теоретичними розрахунками виготовлено експериментальний робочий орган для розпушування підорного шару (рис.2).

Дослідження проводилися на ділянці 0,05 га. після збирання овочевих культур. При вологості ґрунту 18%, твердості ґрунту 1,4 МПа на глибині 0,35м. Щілювання виконувалося з інтервалом 0,8м сітковим методом. Робочий орган агрегувався з мотоблоком ZIRKA IZ 105. З двигуном KM178F

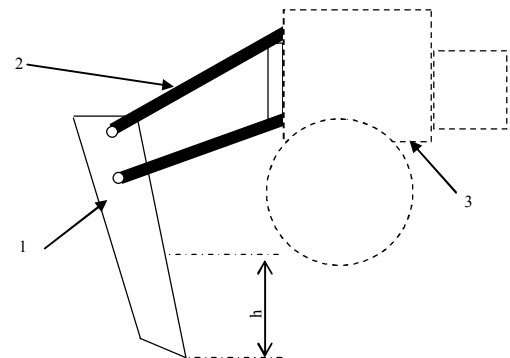


Рис. 1. Конструктивна схема глибокорозпушувача ґрунту для присадибних ділянок: 1- робочий орган; 2- зчіпний механізм; 3- мотоблок; h - глибина обробітку

одноциліндровий, чотирьохтактний дизель з повітряним охолодженням та потужність 4,41 кВт.

Розроблений агрегат для глибокого рихлення дозволив провести руйнування підорного шару на глибину 0,35м.

Глибоке щільювання проведено під деяким кутом до характерного напрямку постійного поверхневого обробітку. Вибір напрямку обробітку зумовлений необхідністю рівномірного руйнування підорного шару по площині ділянки (рис.3).



Рис.2. Ґрунтообробний агрегат в складі запропонованого робочого органу та мотоблоку ZIRKA IZ 105

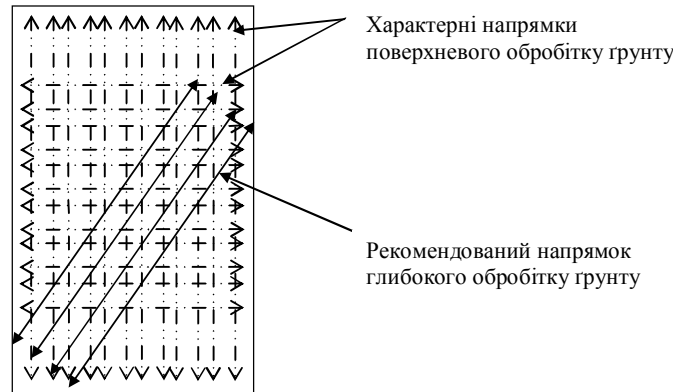


Рис.3. Схема виконання глибокого обробітку ділянки ґрунту

Така схема руху ґрунтообробного агрегату зменшила вплив нерівномірності фізико-механічних властивостей поверхневого шару по площі ділянки на стабільність руху, рівномірність глибини обробітку.

5. Висновок

Запропоновано технічне рішення у вигляді ножа глибокорозпушувача для зменшення впливу підорного шару ґрунту, що утворюється на присадибних ділянках внаслідок постійного повторення способів його обробітку, на фізико-механічні властивості ґрунту та продуктивність сільськогосподарських культур. Проведений підбір та розрахунок потужності енергетичного засобу, який можливо застосувати в умовах поля з незначною площею. Запропоновано і обґрунтовано схему обробітку, яка рекомендована для присадибних ділянок.

Список літератури: 1. *Артоболевский И.И.* Теория механизмов и машин. / И.И. Артоболевский / – М.: Наука, 1988. – 639 с. 2. *Желиговский В.А.* Элементы теории сельскохозяйственных машин и механической технологии сельскохозяйственных материалов. /В.А. Желиговский / Тбилиси: СХИ, 1960. 3. *Василенко П.М.* Теория движения частиц по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин. / П.М. Василенко / – К.: УАСХН, 1960. – 284 с. 4. *Бабицький Л.Ф.* Деформація ґрунту залежно від форми робочого органу / Л.Ф Бабицький / Вісн. с.-г. науки. – 1978. - № 6. – С. 84 – 87. 5. *Панов И.М.* Основные пути снижения энергозатрат при обработке почвы // тракторы и сельхозмашины. – 1987. - №8. – с. 27-30. 6. Обґрунтування параметрів робочого органу глибокорозпушувача для об'ємного смугового обробітку ґрунту: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.05.11 [Електронний ресурс] / О.А. Овчаренко; Луган. нац. аграр. ун-т. — Луганськ, 2005. — 17 с. — укр.

Поступила в редколлегию 06.11.2011